

TECNOLOGÍAS DE INTERCAMBIO IÓNICO PARA ACONDICIONAMIENTO Y TRATAMIENTO DE AGUAS

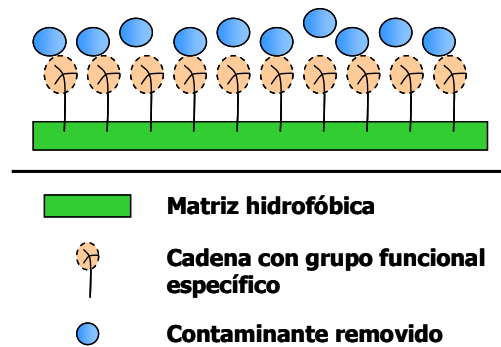
Tecnología no convencional del tipo fisicoquímico

Remoción Directa: Amonio, Nitrato, Boro, índice de fenol, Arsénico, Color, Molibdeno, Bromo, Mercurio y otros cationes y aniones

Remoción Indirecta: Conductividad, Salinidad, entre otras

DESCRIPCIÓN

Tecnología basada en el uso de materiales de intercambio específicos capaces de separar y concentrar elementos presentes en aguas rurales, urbanas, de riego, de procesos y residuales.



LA TECNOLOGÍA

La tecnología se basa en un proceso de adsorción, en flujo continuo, en columnas con material de intercambio específico. El efluente a tratar es bombeado a través de la columna donde los elementos son retenidos, al saturarse la columna se inicia el proceso de regeneración. Además de acondicionar y tratar las aguas es posible recuperar valores metálicos. La planta de tratamiento es diseñada de acuerdo a las características del agua y requerimientos del cliente.

APLICACIÓN

Las principales aplicaciones de la tecnología son las siguientes:

- Agroindustria. Amonio, Boro, magnesio, calcio, carbonato y otros.
- Potabilizadoras. Boro y Arsénico.
- Acuicultura: Remoción de amonio.
- Depuración de agua: Boro y arsénico.
- Recuperación de valores metálicos. Arsénico, molibdeno, boro y otros.
- Minería. Estabilización de lodos arsenicales en fundiciones, metales pesados, molibdeno y arsénico.

Algunos ejemplos de aplicación según códigos CIU:

011230	PRODUCCION DE SEMILLAS DE FLORES, PRADOS, FRUTAS Y HORTALIZAS
011240	PRODUCCION EN VIVEROS; EXCEPTO ESPECIES FORESTALES
011250	CULTIVO Y RECOLECCION DE HONGOS, TRUFAS Y SAVIA; PRODUCCION DE JARABE DE ARCE DE AZUCAR Y AZUCAR
011311	CULTIVO DE UVA DESTINADA A PRODUCCION DE PISCO Y AGUARDIENTE
011312	CULTIVO DE UVA DESTINADA A PRODUCCION DE VINO
011313	CULTIVO DE UVA DE MESA
011321	CULTIVO DE FRUTALES EN ARBOLES O ARBUSTOS CON CICLO DE VIDA MAYOR A UNA TEMPORADA
011322	CULTIVO DE FRUTALES MENORES EN PLANTAS CON CICLO DE VIDA DE UNA TEMPORADA
011330	CULTIVO DE PLANTAS CUYAS HOJAS O FRUTAS SE UTILIZAN PARA PREPARAR BEBIDAS
011340	CULTIVO DE ESPECIAS
013000	EXPLOTACION MIXTA
014019	OTROS SERVICIOS AGRICOLAS N.C.P.
051010	CULTIVO DE ESPECIES ACUATICAS EN CUERPO DE AGUA DULCE
051020	REPRODUCCION Y CRIANZAS DE PECES MARINOS
051030	CULTIVO, REPRODUCCION Y CRECIMIENTOS DE VEGETALES ACUATICOS
051040	REPRODUCCION Y CRIA DE MOLUSCOS Y CRUSTACEOS.
051090	SERVICIOS RELACIONADOS CON LA ACUICULTURA, NO INCLUYE SERVICIOS PROFESIONALES Y DE EXTRACCION
131000	EXTRACCION DE MINERALES DE HIERRO
132010	EXTRACCION DE ORO Y PLATA
132020	EXTRACCION DE ZINC Y PLOMO
132090	EXTRACCION DE OTROS MINERALES METALIFEROS N.C.P.
133000	EXTRACCION DE COBRE
151300	ELABORACION Y CONSERVACION DE FRUTAS, LEGUMBRES Y HORTALIZAS
151410	ELABORACION DE ACEITES Y GRASAS DE ORIGEN VEGETAL
410000	CAPTACION, DEPURACION Y DISTRIBUCION DE AGUA

EFICIENCIA

La tecnología de intercambio iónico es altamente selectiva y capaz de remover la totalidad del analito, sobre el 99,9%.

Capacidades de captación:

Boro	2,7 mmol/gramo
Catiónica/Aniónica	4,5 mmol/gramo
Color	4,2 mmol/gramo
Arsénico	0,5 mmol/mL
Compuestos fenólicos y aromáticos	1,1 mL/gramo
Mercurio (Hg^{+2})	0,8 mmol/mL
Nitrato	3 mmol/gramos
Amonio	4,5 mmol/gramo

EJEMPLOS DESTACADOS

La empresa Mekorot Israel Nacional Water Co. Posee una planta con resina para Boro en la ciudad de Eilat.



Figura 1: Planta de tratamiento de Boro a través de resina de intercambio iónico, Mekorot Israel National Water Co.

VENTAJAS

- Posee elevada innovación
- Es una tecnología altamente costo eficiente
- Es de operación simple
- Utiliza espacios pequeños
- La posibilidad de regeneración del material de intercambio aumenta su vida útil.
- Emplea reactivos comunes para la regeneración del material.
- No genera lodos y produce bajos volúmenes de eluidos.
- Posibilidad de aplicación en una gran variedad de matrices.
- Gran adaptación a fluctuaciones de concentraciones de elementos contenidos en las aguas a tratar.
- Entrega soluciones integrales por su flexibilidad en aplicación y por su facilidad para complementarse con otras tecnologías a costos razonables.

DESVENTAJAS

- Posee costos operacionales mensuales por consumo de reactivos químicos.
- Requiere uso de insumos constantes.
- Requiere el uso de regenerantes.
- Genera eluidos que deben ser dispuestos o tratados.
- Requiere pre-tratamiento en efluentes con alta carga de SST

CONDICIONES OPERATIVAS

CONDICIONES OPERATIVAS	
Tipo de Operación:	Cíclica
Selectividad:	Altamente Selectiva
Pre Tratamiento	Filtración previa
Consumo de Reactivos	Uso Constante

PARAMETROS DE OPERACIÓN	
Temperatura	Ambiente: 2 – 40°C*
Caudal de Operación	1 a 20000 m³/día
Vida Útil Resina	5 a 7 años aprox.**

- (*) La temperatura mínima debe ser superior al punto de congelamiento del efluente a tratar y la máxima promedio 40°C. Además existen resinas capaces de resistir hasta 120°C.
- (**) Vida útil referida al cambio de Resina. La vida útil de la planta en general puede ser de 20 años considerando mantenciones adecuadas.

COSTOS ASOCIADOS

Considerando: Caudal: 544 (L/s) y una Concentración inicial de 30 mg/L.

- Inversión: US\$ 9.100.000
- Costo de Tratamiento: 0,35 US\$/m³

Considerando: Caudal: 10 (L/s) y una Concentración inicial de 2 mg/L.

- Inversión: US\$ 764.000
- Costo de Tratamiento: 0,03 US\$/m³

*Estos costos pueden según disponibilidad de resinas en Chile disminuir hasta un 30%.

Función de estimación de costo

Costo Inversión (miles US\$) con Caudal de tratamiento Q (L/s)

$$\text{Inv} = 7\text{E-}05 \cdot Q^3 - 0,0691 \cdot Q^2 + 33,063 \cdot Q + 464,29$$

$$R^2 = 0,9978$$

Costo Tratamiento (US\$/m³) con Concentración de parámetro q (mg/L)

$$C = 0,0106 \cdot q + 0,0116$$

$$R^2 = 0,9819$$

RECOMENDACIÓN

Al ser una tecnología altamente selectiva permite la extracción de valores desde los efluentes. Así mismo, es aplicable a una amplia gama de efluentes industriales tanto en bajas como altas concentraciones.

BIBLIOGRAFÍA

Mayores antecedentes en Anexo N°1, sección 1.18